

## 対応なし、英抄

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-24095

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月29日

(51) Int. Cl. <sup>4</sup>	識別記号	F I
G 0 2 F 1/1345		G 0 2 F 1/1345
1/1343		1/1343
1/136	5 0 0	1/136 5 0 0
G 0 9 F 9/30	3 4 7	G 0 9 F 9/30 3 4 7 A
H 0 1 L 29/786		H 0 1 L 29/78 6 1 2 C

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-177379

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月2日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 大土井 雄三

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

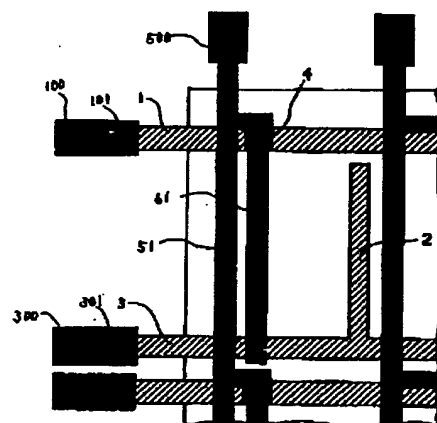
(74) 代理人 弁理士 大岩 増雄

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 液晶表示パネルと駆動回路との接続信頼性が高く、製造工程の増加が少なく、大型パネルまで対応可能なIPS方式の液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 ソース配線51、画素電極61をITO等の導電性酸化膜を含む積層膜で形成し、接続端子100、300、500を導電性酸化膜をソース配線51および画素電極61と同時形成して、接続端子表面を導電性酸化膜で構成した。このとき、導電性酸化膜を含む積層膜は、金属膜として、写真製版時の現像液中の電位が、導電性酸化膜の電位よりも高い金属を用いる。導電性酸化膜を、低抵抗の金属と積層することにより、配線抵抗が低く大型パネルにも対応可能な液晶表示装置が得られる。



1. ゲート配線 100, 300, 500 接続端子  
 2. 画素電極 101, 301, 501 TFT  
 3. ソース配線  
 4. TFT部  
 51. ソース配線  
 61. 画素電極

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に配置された複数本のゲート配線とソース配線の各交点に設けられた薄膜トランジスタに接続された画素電極、

上記画素電極との間に絶縁膜を挟んで保持容量を形成する共通配線、

上記画素電極と平行に配置され、上記共通配線に接続された対向電極、

上記基板周辺部に配置され、上記ゲート配線、上記ソース配線および上記共通配線と各々の駆動回路を接続する接続端子、

上記基板と対向基板との間に配向膜を介して挟持された液晶を備え、上記画素電極と上記対向電極との間に電圧を印加し、基板面にほぼ平行に電界を発生させ、上記液晶を面内応答させる液晶表示装置であって、少なくとも上記ゲート配線、上記ソース配線、上記共通配線のいずれかはITO等の導電性酸化膜を含む積層膜で構成され、かつ、上記接続端子は、上記ゲート配線、上記ソース配線、上記共通配線のいずれかを構成する上記導電性酸化膜を含む積層膜で構成され、上記接続端子表面が導電性酸化膜であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 基板上に配置された複数本のゲート配線とソース配線の各交点に設けられた薄膜トランジスタに接続された画素電極、

上記画素電極との間に絶縁膜を挟んで保持容量を形成する共通配線、

上記画素電極と平行に配置され、上記共通配線に接続された対向電極、

上記基板周辺部に配置され、上記ゲート配線、上記ソース配線および上記共通配線と各々の駆動回路を接続する接続端子、

上記基板と対向基板との間に配向膜を介して挟持された液晶を備え、上記画素電極と上記対向電極との間に電圧を印加し、基板面にほぼ平行に電界を発生させ、上記液晶を面内応答させる液晶表示装置であって、少なくとも上記画素電極および上記対向電極のいずれかはITO等の導電性酸化膜を含む積層膜で構成され、かつ、上記接続端子は、上記画素電極、上記対向電極のいずれかを構成する上記導電性酸化膜を含む積層膜で構成され、上記接続端子表面が導電性酸化膜であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】 ソース配線および画素電極は、導電性酸化膜を含む積層膜で構成されていることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の液晶表示装置。

【請求項4】 ゲート配線、共通配線および対向電極は、導電性酸化膜を含む積層膜で構成されていることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の液晶表示装置。

【請求項5】 導電性酸化膜を含む積層膜は、導電性酸化膜と積層する金属膜として、写真製版時の現像液中の

電位が、導電性酸化膜の電位よりも高い金属を用いることを特徴とする請求項1～請求項4のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項6】 画素電極および対向電極の膜厚は、ゲート配線およびソース配線の膜厚よりも薄いことを特徴とする請求項1～請求項5のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、TV、モニタ、ノート型パーソナルコンピュータ、携帯端末等に用いられる液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、直視型の液晶表示装置として、高画質が得られるという点から、画素毎にアモルファスSi（以下a-Siと記す）または多結晶Si（以下Poly-Siと記す）からなる薄膜トランジスタ（以下TFTと称す）を設け、このスイッチング動作により画素電極に電圧を印加し、液晶を駆動するアクティブマトリクス型の液晶表示装置が多く使用されるようになった。アクティブマトリクス型の液晶表示装置としては、液晶に印加する電界の方向を基板面に垂直な方向とするTN（Twisted Nematic）表示方式が主に採用されている。近年、広視野角を実現する技術として、液晶に印加する電界の方向を基板面にほぼ平行な方向とするIPS（In-Plane Switching）方式の液晶表示装置が開発された。

【0003】図4は、特開平7-36058号公報に示されたIPS方式の液晶表示装置のTFTアレイ平面図である。図において、1はAl、Cr、Ta、Mo、W、Ti、Zr、Cuおよびその合金等の導体からなるゲート配線、2はゲート配線1と同時形成された対向電極、3は対向電極2と接続した共通配線、4はスイッチング素子を形成するためのa-Si、poly-Si等からなるTFT部分、5はAl、Cr、Ta、Mo、W、Ti、Zr、Cuおよびその合金等の導体からなるソース配線、6はソース配線5と同時形成された画素電極、7は共通配線3と画素電極6の間に絶縁層を挟んで形成された液晶駆動電圧保持用の保持容量部分、8は液晶分子をそれぞれ示す。

【0004】IPS方式では、画素電極6と対向電極2が同じ基板上に形成されており、液晶8に印加される電界は基板面にほぼ平行な方向となり、液晶分子は面内回転する。画素電極6、対向電極2上では、液晶分子に水平方向の電界がかからないため、液晶分子は回転しない。すなわち、IPS方式では原理的に、画素電極6、対向電極2が透明である必要はない。従って、本従来例では、製造工程を簡略化するために、対向電極2はゲート配線1、共通配線3と、画素電極6はソース配線5とそれぞれ同一部材で同時形成している。従来のTN方式では、ゲート配線、ソース配線とは別に、ITO（I

n, Snの酸化物)等の透明な導電性酸化膜からなる画素電極、カラーフィルタ基板の対向電極形成が必要であったが、IPS方式では、透明な画素電極、対向電極形成の2工程を省略でき、製造工程が大幅に削減できる利点がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】IPS方式の液晶表示装置では、画素電極6および対向電極2は透明である必要はないため、従来のTN方式で使用されているITO等の透明な導電性酸化膜は必要としない。よって、液晶表示パネルと駆動回路を接続する液晶パネル周辺に設けられた接続端子はゲート配線1、ソース配線5および共通配線3の構成部材からなっていた。ところが、一般に、液晶表示パネルと駆動回路ICの搭載されたTCP (Tape Carrier Package) との接続には、熱圧着性の異方性導電フィルムが使用されており、この接続信頼性に関しては、従来のTN方式の接続端子で使用されているITO等の透明導電性酸化膜との接続信頼性が最も確立されている。ITO等の導電性酸化膜より構成される接続端子は、もともとが酸化膜であるため、Al、Cr、Cu等の金属膜端子と異なり、表面酸化による腐食、導電性低下、密着力低下等の心配が少ないという利点がある。従って、接続端子がゲート配線1、ソース配線5および共通配線3等の部材からなり、ITO等の導電性酸化膜以外の場合は、新たな接続条件出し、信頼性等を確立しなければならないという問題があった。

【0006】また、接続端子を、ゲート配線1、ソース配線5および共通配線3の構成部材とは別に、ITO等の導電性酸化膜で形成する場合には、接続端子形成だけのために導電性酸化膜の形成、写真製版、エッチング等の製造工程が増加するという問題があった。さらに、ゲート配線1、ソース配線5および共通配線3のいずれかをITO等の透明な導電性酸化膜で形成した場合、接続端子をこれと同じ導電性酸化膜で形成すれば、信頼性に問題はなく、製造工程の増加もないが、ITO等の導電性酸化膜は一般に電気抵抗が大きいため配線抵抗が大きくなり、信号遅延等の問題が生じるため、例えば10型以上の大型パネルには使用できないという問題があった。

【0007】本発明は、上記のような問題点を解消するためになされたもので、液晶表示パネルと駆動回路との接続信頼性が従来のTN方式のパネルと同様に高く、かつ製造工程の増加が少なく、大型パネルまで対応可能なIPS方式の液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】この発明に係わる液晶表示装置は、基板上に配置された複数本のゲート配線とソース配線の各交点に設けられた薄膜トランジスタに接続された画素電極と、画素電極との間に絶縁膜を挟んで保

持容量を形成する共通配線と、画素電極と平行に配置され、共通配線に接続された対向電極と、基板周辺部に配置され、ゲート配線、ソース配線および共通配線と各々の駆動回路を接続する接続端子と、これらを形成した基板と対向基板との間に配向膜を介して挟持された液晶を備え、画素電極と対向電極との間に電圧を印加し、基板面にほぼ平行に電界を発生させ、液晶を面内応答させる液晶表示装置であって、少なくともゲート配線、ソース配線、共通配線のいずれかはITO等の導電性酸化膜を含む積層膜で構成され、かつ、接続端子は、ゲート配線、ソース配線、共通配線のいずれかを構成する導電性酸化膜を含む積層膜で構成され、接続端子表面を導電性酸化膜とするものである。

【0009】また、基板上に配置された複数本のゲート配線とソース配線の各交点に設けられた薄膜トランジスタに接続された画素電極と、画素電極との間に絶縁膜を挟んで保持容量を形成する共通配線と、画素電極と平行に配置され、共通配線に接続された対向電極と、基板周辺部に配置され、ゲート配線、ソース配線および共通配線と各々の駆動回路を接続する接続端子と、これらを形成した基板と対向基板との間に配向膜を介して挟持された液晶を備え、画素電極と対向電極との間に電圧を印加し、基板面にほぼ平行に電界を発生させ、液晶を面内応答させる液晶表示装置であって、少なくとも画素電極および対向電極のいずれかはITO等の導電性酸化膜を含む積層膜で構成され、かつ、接続端子は、画素電極、対向電極のいずれかを構成する導電性酸化膜を含む積層膜で構成され、接続端子表面を導電性酸化膜とするものである。

【0010】また、ソース配線および画素電極は、導電性酸化膜を含む積層膜で構成されているものである。また、ゲート配線、共通配線および対向電極は、導電性酸化膜を含む積層膜で構成されているものである。また、導電性酸化膜を含む積層膜は、導電性酸化膜と積層する金属膜として、写真製版時の現象液中の電位が、導電性酸化膜の電位よりも高い金属を用いるものである。さらに、画素電極および対向電極の膜厚は、ゲート配線およびソース配線の膜厚よりも薄いものである。

【0011】

【発明の実施の形態】

実施の形態1. 以下、この発明の実施の形態1を図について説明する。図1は、本発明の実施の形態1である液晶表示装置のTFTアレイ平面図である。図において、1はAl、Cr、Ta、Mo、W、Ti、Zr、Cuおよびその合金等の導体からなるゲート配線、2はゲート配線1と同時に形成され、後述の画素電極6 1と平行に配置された対向電極、3は対向電極2と接続され、後述の画素電極6 1との間に絶縁膜を挟んで保持容量を形成する共通配線、4はゲート配線1と後述のソース配線5 1との各交点に設けられ、スイッチング素子を形成するa

-Si、poly-Si等からなるTFT部、51はCr、Ta、Mo、W、Ti、Zr、Cu、Pt、またはこれらの組み合わせからなる合金あるいはAlにこれらを添加したAl合金等の金属膜上にITO等の導電性酸化膜を積層した構成からなるソース配線、61はTFT部4に接続され、ソース配線51と同時形成された画素電極である。

【0012】さらに、100、300、500は基板周辺部に配置され、ソース配線51および画素電極61と同時形成された接続端子であり、それぞれゲート配線1、共通配線3およびソース配線51と各々の駆動回路を接続する。101、301は接続端子100、300をそれぞれゲート配線1、共通配線3と接続するためのコンタクトホールである。接続端子100、300、500表面は、すべてが導電性酸化膜になっている。本実施の形態による液晶表示装置は、図1に示すTFTアレ

イ基板と対向基板との間に配向膜を介して液晶を挟持し、画素電極61と対向電極2との間に電圧を印加し、基板面にはほぼ平行に電界を発生させ、液晶を面内応答させるものであり、製造工程削減のため、ソース配線51、画素電極61および接続端子100、300、500が同一材料で形成されていることを特徴とする。

【0013】本実施の形態によるTFTアレイの製造方法を以下に説明する。本実施の形態において、ソース配線51、画素電極61、接続端子100、300、500となる積層膜形成は、電気抵抗の低い金属膜上に導電性酸化膜を連続形成する。例えば、Mo4000Å以上に、代表的導電性酸化膜であるITOを500~1000Å程度、連続してスパッタ形成すればよい。写真製版工程は従来と変わらないが、注意すべき事として、露光後のフォトリソのアルカリ現像時に、例えばITOと金属膜を積層した膜構成の場合、アルカリ現像液中の金属膜の電位がITOの電位よりも低いと、ITOに電

氣的腐食が発生することがある。例えば、純Alの上にITOを積層した構成の場合、アルカリ現像液中のITOの電位は、-1.3~-1.4Vであり、純Alは-1.9Vであるため、ITOが電氣的に腐食して溶けてしまう。従って、導電性酸化膜がITOの場合、アルカリ現像液中のITOの電位よりも高い電位の金属膜を選択する必要がある。例えば、Crは-0.3V、Cuは-0.2V、Moは-0.6V、Taは-0.85V、Wは-0.7Vであるので、使用可能である。また、純Alではなく、Alに電位の高い前記金属を添加したAl合金、例えばAl-W、Al-Mo、Al-Pt等も使用可能である。

【0014】次に、写真製版工程で形成したフォトリソマスクを用いて、上記の積層膜を導電性酸化膜、金属膜の順に連続的にウェットエッチング、ドライエッチングすればよい。本実施の形態では、従来の製造工程におけるソース配線51、画素電極61の形成工程に薄い

導電性酸化膜を連続形成する工程と、エッチングする工程を追加するだけでよい。写真製版のマスクパターンは、ソース配線51、画素電極61に加え、接続端子100、300、500を含むパターン形状に設計すればよい。このように、本実施の形態によれば、少しの製造工程の増加で、液晶表示装置の接続端子の信頼性が従来パネルと同等に確保できる効果がある。また、ソース配線51は導電性酸化膜を含む積層膜で構成されているので、低抵抗な金属と積層することにより配線抵抗を低くでき、大型パネルにも対応可能である。

【0015】実施の形態2。図2は、本発明の実施の形態2である液晶表示装置のTFTアレイ平面図である。図において、5はAl、Cr、Ta、Mo、W、Ti、Zr、Cuおよびその合金等の導体からなるソース配線、6はソース配線5と同時形成された画素電極、11はCr、Ta、Mo、W、Ti、Zr、Cu、Pt、またはこれらの組み合わせからなる合金あるいはAlにこれらを添加したAl合金等の金属膜上にITO等の導電性酸化膜を積層した構成からなるゲート配線、21、31はゲート配線11と同時形成された対向電極および共通配線である。102、302、502は、ゲート配線11、対向電極21および共通配線31と同時形成された接続端子である。501は接続端子502とソース配線5を接続するためのコンタクトホールである。103、303、503は接続端子上の絶縁膜を除去して導電性酸化膜表面を露出するための接続端子穴である。この接続端子穴103、303および503により、接続端子102、302、502表面は導電性酸化膜になっている。本実施の形態では、製造工程削減のため、ゲート配線11、対向電極21、共通配線31、接続端子102、302、502が同一材料で同時形成されている。なお、図中、同一、相当部分には同一符号を付し、説明を省略する。

【0016】本実施の形態では、従来の製造工程におけるゲート配線11、対向電極21および共通配線31の形成工程に薄い導電性酸化膜を連続形成する工程と、エッチングする工程を追加するだけでよい。写真製版のマスクパターンは、ゲート配線11、対向電極21および共通配線31に加え、接続端子102、302、502を含むパターン形状に設計すればよく、上記実施の形態1と同様の効果が得られる。

【0017】実施の形態3。図3は、本発明の実施の形態3である液晶表示装置のTFTアレイ平面図である。図において、22、62はITO等の導電性酸化膜、またはCr、Ta、Mo、W、Ti、Zr、Cu、Pt、またはこれらの組み合わせからなる合金あるいはAlにこれらを添加したAl合金等の金属膜上にITO等の導電性酸化膜を積層した構成からなる対向電極、画素電極である。対向電極22、画素電極62は同一材料で同時形成されている。104、304、504は画素電極6

2および対向電極22と同時形成された接続端子である。23は対向電極22と共通配線3を接続するコンタクトホール、105、305、505は接続端子104、304、504とゲート配線1、共通配線3、ソース配線5を接続するためのコンタクトホールである。接続端子104、304、504表面は、すべてが導電性酸化膜になっている。なお、図中、同一、相当部分には同一符号を付し、説明を省略する。本実施の形態において、画素電極62、対向電極22がITO等の導電性酸化膜の場合は、写真製版のマスクパターンで、画素電極62、対向電極22に加えて接続端子104、304、504を含むパターン形状に設計を変更するだけでよい。また、画素電極62、対向電極22がITO等の導電性酸化膜を含む積層膜の場合は、従来の製造工程における画素電極62、対向電極22の形成工程に薄い導電性酸化膜を連続形成する工程と、エッチングする工程を追加するだけでよい。写真製版のマスクパターンは、画素電極62、対向電極22に加え、接続端子104、304、504を含むパターン形状に設計すればよい。

【0018】本実施の形態では、画素電極62および対向電極22は、ゲート配線1、ソース配線5および共通配線3とは別の膜で構成されている。ゲート配線1、ソース配線5および共通配線3は電気抵抗を低減するために膜厚は厚い方が望ましいが、一方、画素電極62、対向電極22は配向膜ラビングによる液晶配向特性を良好にするために、電極による段差が少なくなるように膜厚が薄い方が望ましい。画素電極62および対向電極22の長さは1画素内で短いため、電気抵抗はあまり問題にならない。従って、例えばゲート配線1、ソース配線5の膜厚2000~4000Åに対して、画素電極62、対向電極22の膜厚は、電極の段差が少なくなるように1000Å以下の薄い膜厚とすることが可能である。

【0019】以上のように、本実施の形態によれば、少しの製造工程の増加で、液晶表示装置の接続端子の信頼性が従来パネルと同等に確保できる効果がある。また、ゲート配線1、ソース配線5、共通配線3は金属膜で構

成されているので、配線抵抗を低くでき、大型パネルにも対応できる。さらに、画素電極62、対向電極22は段差が少ない薄い膜で形成できるので、液晶配向特性を良好にすることが可能である。

【0020】なお、上記実施の形態1~3では、スイッチング素子としてTFTを用いた場合について説明したが、Si基板を用い単結晶SiからなるMOSTランジスタの場合にも同様に本発明は有効である。

【0021】

10 【発明の効果】以上のように、この発明によれば、少なくともゲート配線、ソース配線、共通配線、画素電極、対向電極のいずれかをITO等の導電性酸化膜を含む積層膜で形成し、接続端子を導電性酸化膜を含む上記配線、電極のいずれかと同時形成し、接続端子表面を導電性酸化膜で構成したので、少ない製造工程の増加で、高い接続端子の信頼性が得られ、さらに、配線抵抗が低く大型パネルにも対応可能な液晶表示装置が得られる効果がある。

【図面の簡単な説明】

20 【図1】 この発明の実施の形態1である液晶表示装置のTFTアレイを示す平面図である。

【図2】 この発明の実施の形態2である液晶表示装置のTFTアレイを示す平面図である。

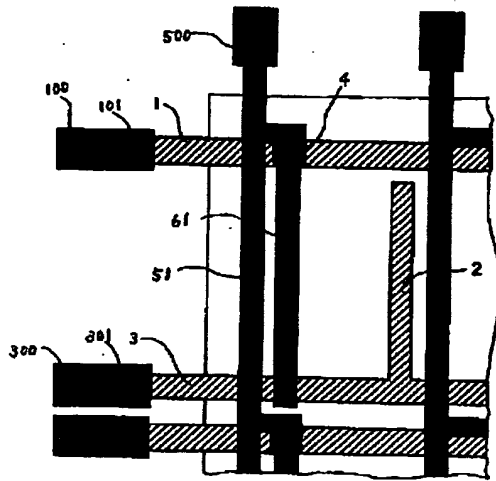
【図3】 この発明の実施の形態3である液晶表示装置のTFTアレイを示す平面図である。

【図4】 従来の液晶表示装置のTFTアレイを示す平面図である。

【符号の説明】

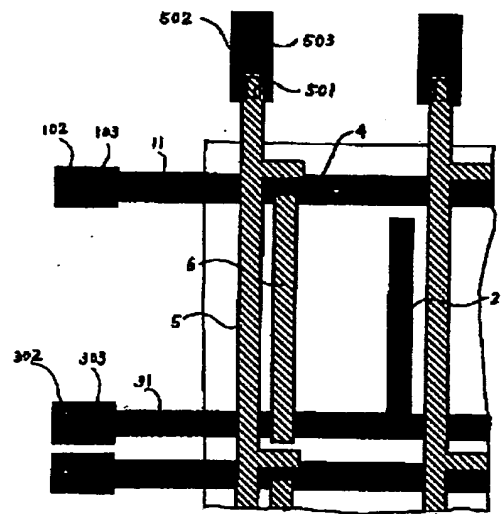
1、11 ゲート配線、2、21、22 対向電極、3、31 共通配線、4 TFT部、5、51 ソース配線、6、61、62 画素電極、7 蓄積容量部分、8 液晶分子、100、102、104、300、302、304、500、502、504接続端子、23、101、105、301、305、501、505 コンタクトホール、103、303、503 接続端子穴。

【図1】

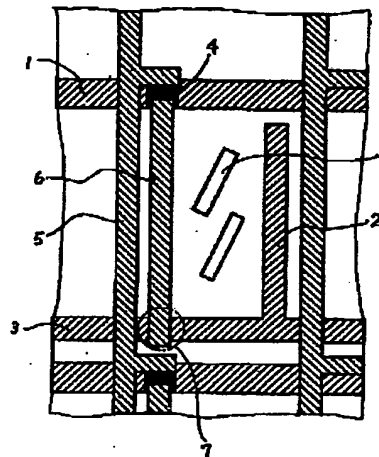


1. ゲート配線      100, 300, 500 接続端子  
 2. 側面電極      101, 301,      2n-TTホール  
 3. 共通配線  
 4. TTT部  
 51. ソース配線  
 61. 画素電極

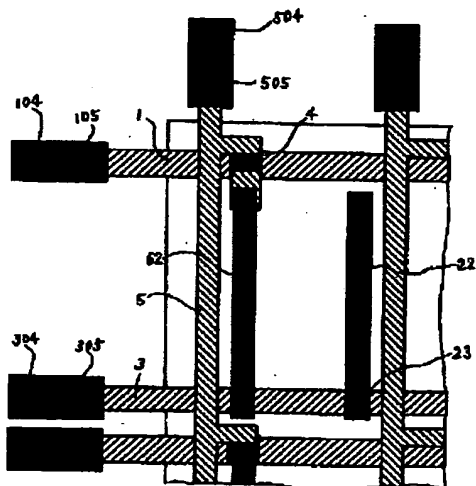
【図2】



【図4】



【図3】



(7)

特開平11-24095

フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

F I

H 0 1 L 29/78

6 1 2 B

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-024095

(43)Date of publication of application : 29.01.1999

(51)Int.Cl.

G02F 1/1345

G02F 1/1343

G02F 1/136

G09F 9/30

H01L 29/786

(21)Application number : 09-177379

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC  
CORP

(22)Date of filing : 02.07.1997

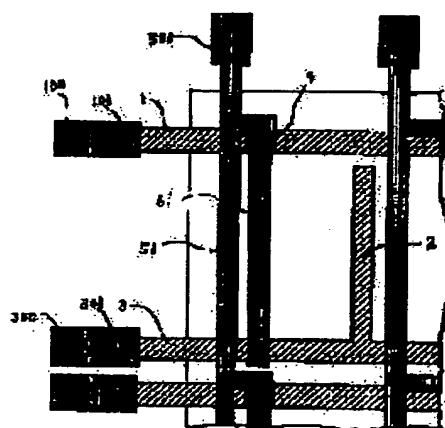
(72)Inventor : OODOI YUUZOU

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an ISP type liquid crystal display device which has high reliability of connection between a liquid crystal display panel and a driving circuit and a small increase in the number of manufacture processes and is adaptive up to a large-size panel.

**SOLUTION:** A source wire 51 and a pixel electrode 61 are formed of a laminate film including a conductive oxide film of ITO, etc., connection terminals 100, 300, and 500 are formed simultaneously with the source wire 51 and pixel electrode 61, and the connection terminal surfaces are formed of conductive oxide films. At this time, metal whose potential in a developer at the time of



photoengraving is higher than the potential of the conductive oxide film is used for the laminate film including the conductive oxide film. The conductive oxide film is formed of a laminate of low-resistance metal and then the liquid crystal display device is obtained which has low wiring resistance and is adaptive even to a large-size panel.



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**